

Génétique bactérienne et virale

Les mécanismes de transfert de l'information génétique

- Transformation
- Conjugaison
- Transduction

Dans tous les cas, l'ADN est transmis de manière **unidirectionnelle** d'une **bactérie donatrice** à une **bactérie réceptrice**.

La transformation

La transformation

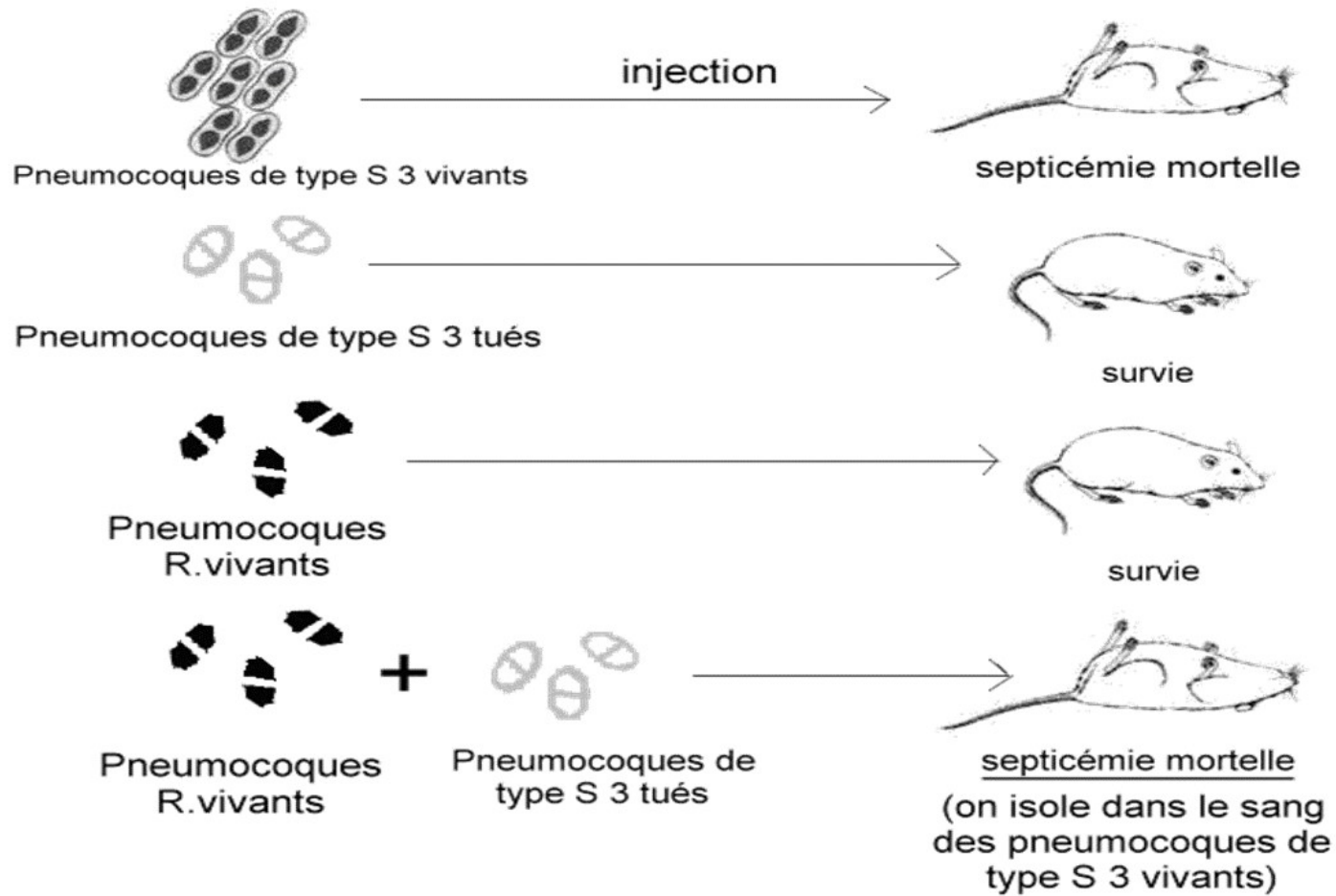
La transformation c'est l'incorporation d'un fragment d'ADN nu d'une bactérie donatrice dans une bactérie réceptrice

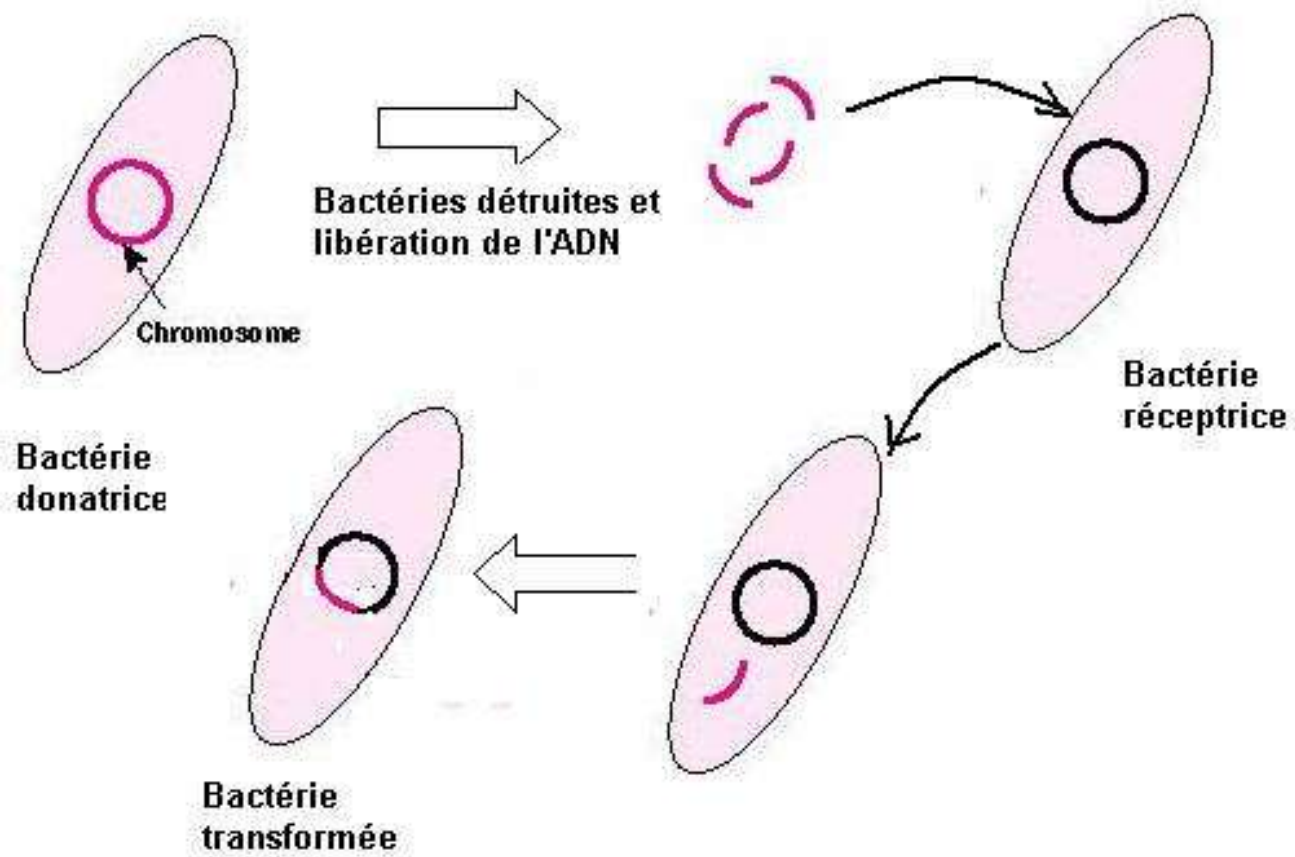
Dans la transformation, l'ADN est transféré d'une bactérie à une autre **sans contact ni vecteur** entre elles.

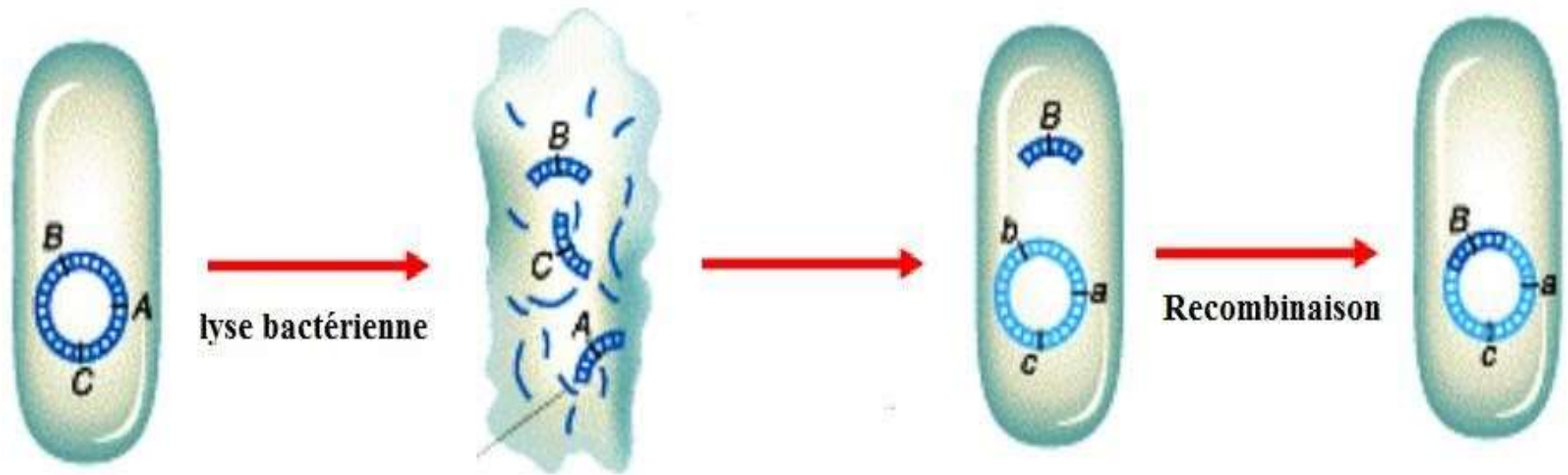
L'ADN exogène = exogénote

L'ADN endogène = endogénote

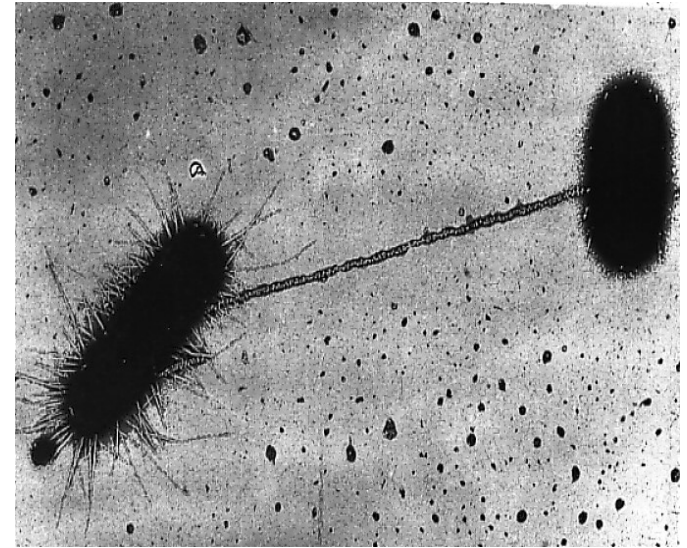
La transformation bactérienne a été observée par GRIFFITH en 1928 chez les *Streptococcus pneumoniae*.



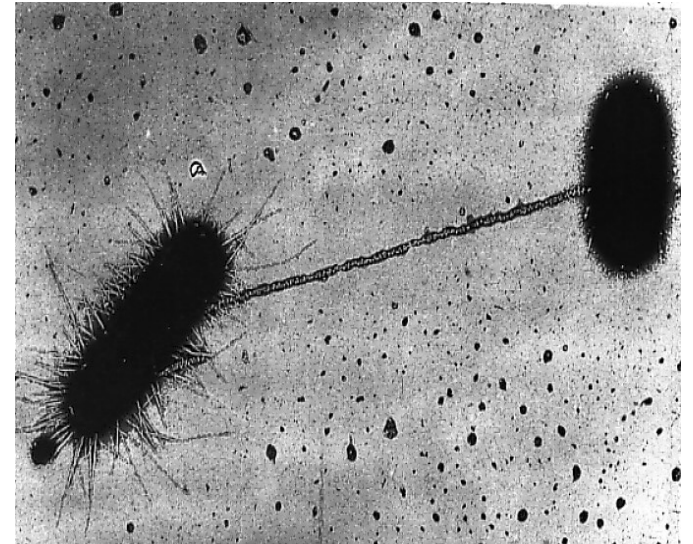




La conjugaison

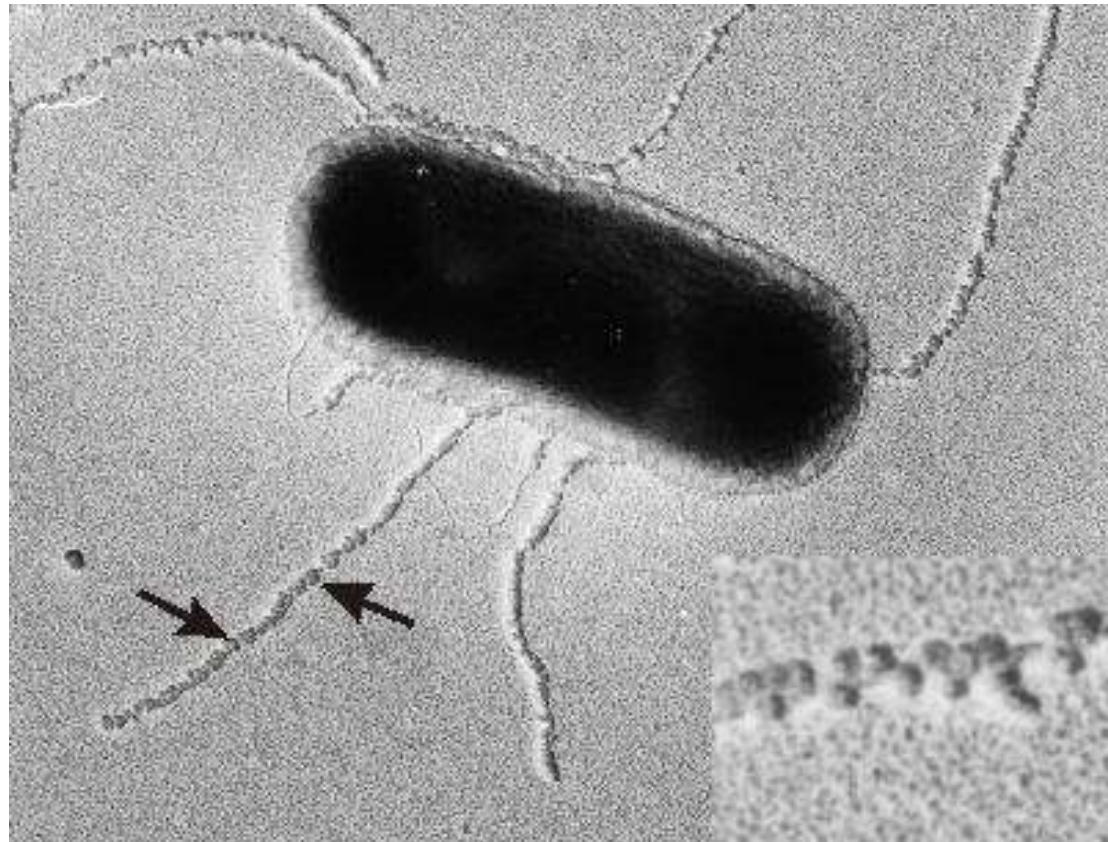


La conjugaison est le transfert d'ADN (d'origine plasmidique ou chromosomique) d'une bactérie donatrice « mâle » à une bactérie réceptrice « femelle » **par contact physiologique direct** (pont de conjugaison) et transitoire entre les deux bactéries.

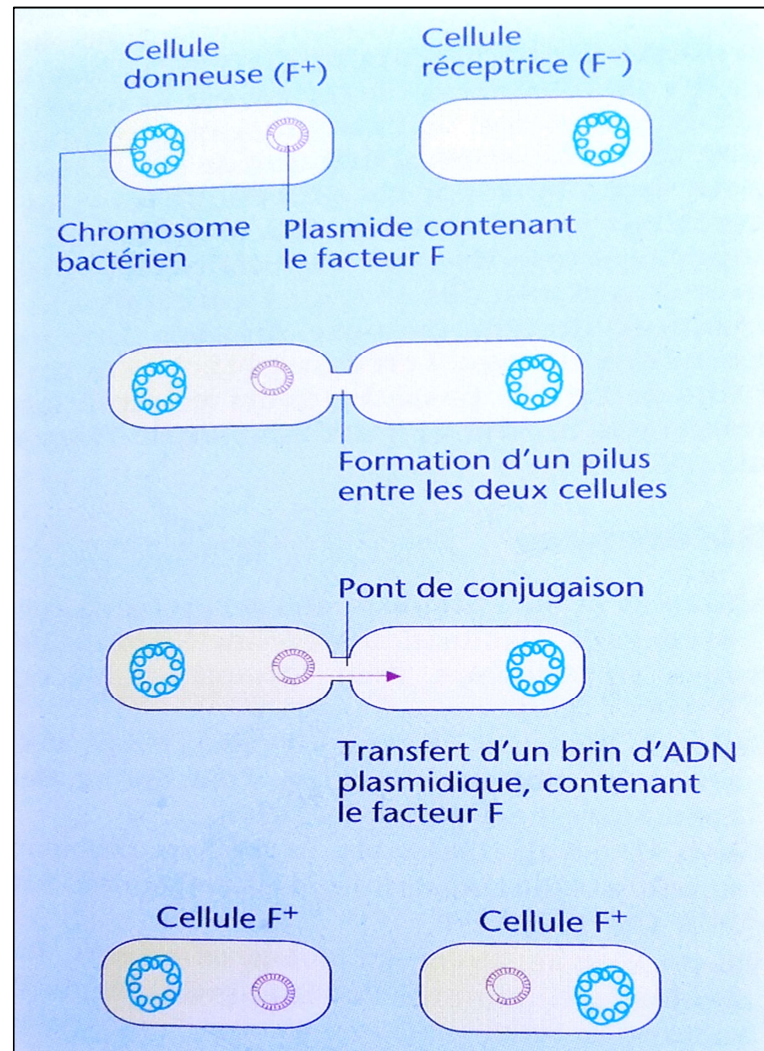


Pili sexuels (*E. coli*)

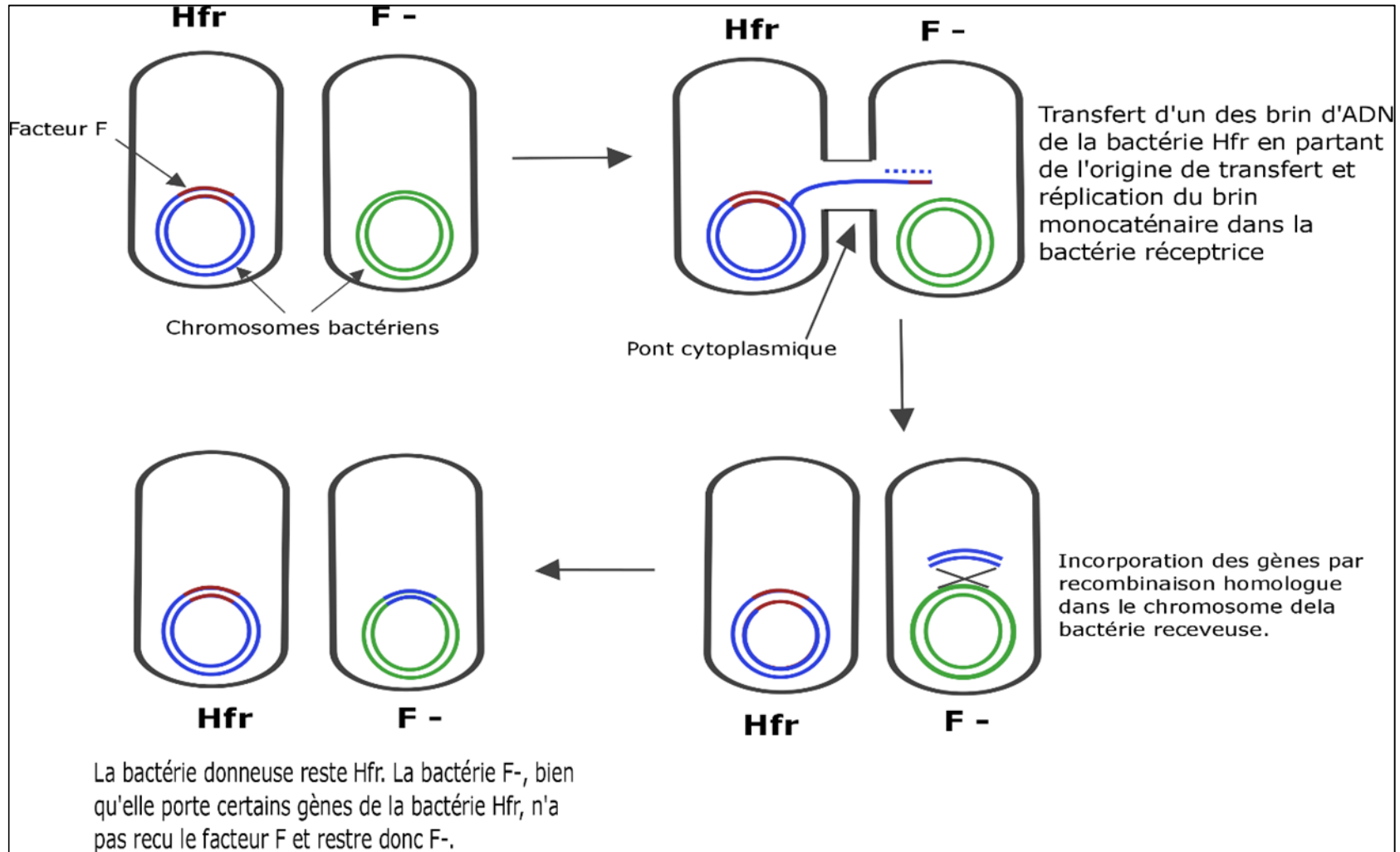
Les pili facilitent le contact inter-cellulaire par la formation du pont de conjugaison



Conjugaison F+ x F-

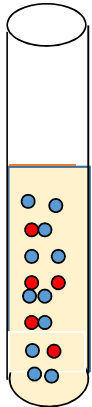


Conjugaison Hfr x F-



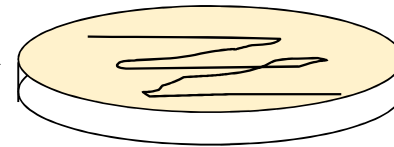
La conjugaison interrompue

Conjugaison
en milieu
liquide



Incubation
pendant 24h à
37°C

Agitation



Etallement sur
milieux sélectifs
différents

Incubation
pendant 24h à
37°C

Dénombrement
des colonies F-
recombinées

● Bactérie réceptrice F-

● Bactérie donatrice Hfr

La conjugaison interrompue

Génotype de Hfr: Thr⁺bio⁺trp⁺stp^S

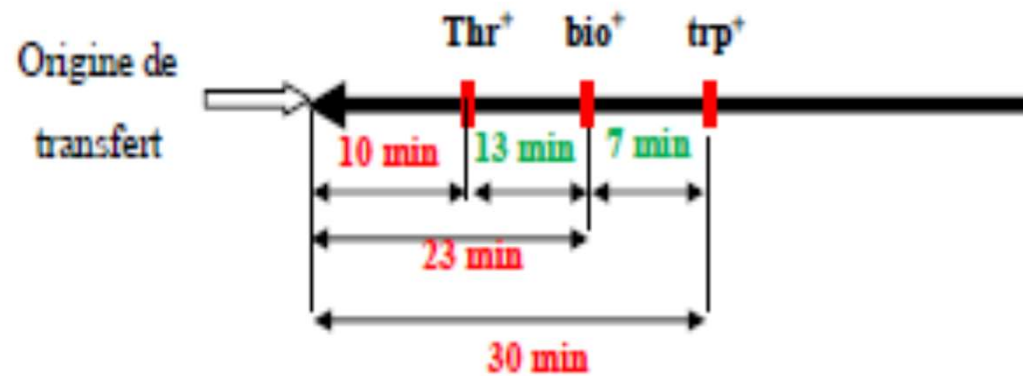
Génotype de F⁻ : Thr⁻ bio⁻trp⁻stp^R

Après une conjugaison interrompue, le pourcentage de F⁻ recombinés sont :

10 min = 43% Thr⁺

23 min = 30% bio⁺

30 min = 15% trp⁺



Exercice 1

On mélange une souche d'*E.coli* K12 Hfr portant les marqueurs (T+ L+): pouvoir de synthétiser la thréonine et la leucine, (T1s): sensible au phage T1, (Lac+): fermentant le lactose, (Gal +): fermentant le galactose, (Strs): streptomycine sensible et une souche F- portant les marqueurs (T- L-), (T1r), (Lac-), (Gal-), et (Strr). On interrompt la conjugaison aux temps indiqués ci-contre et on étale pour chaque temps des échantillons sur des milieux qui permettent de cribler les recombinants. Les résultats sont:

10 mn : (T+L+) (Gal-) (Lac-) (Strr) (T1r)

15 mn : (T+L+) (Gal-) (Lac-) (Strr) (T1s)

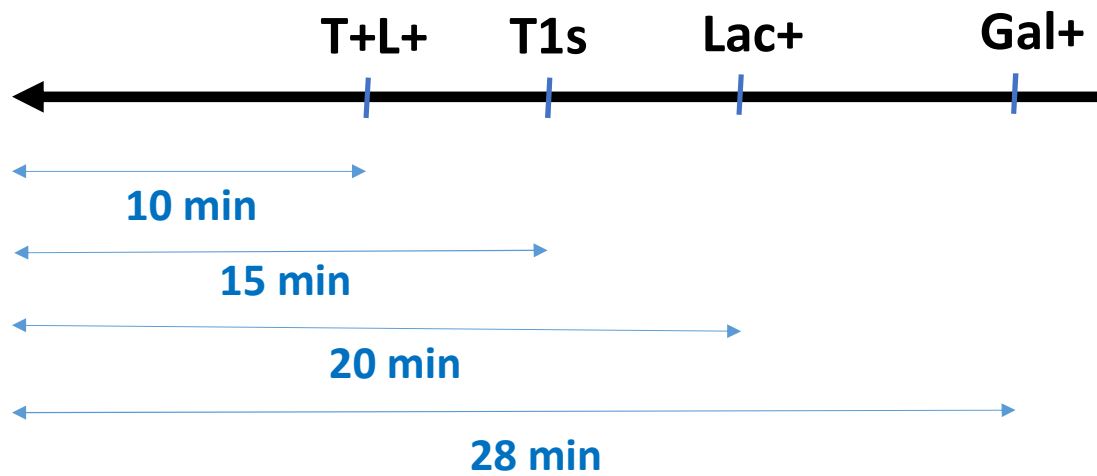
20 mn : (T+L+) (Gal-) (Lac+) (Strr) (T1s)

28 mn : (T+L+) (Gal+) (Lac+) (Strr) (T1s)

Déterminez l'ordre des gènes (T+L+) (Gal+) (Lac+) (T1s).

Réponse 1

L'ordre des gènes:



Exercice 2

Chez *E. coli*, quatre souches Hfr transfèrent une série de marqueurs génétiques dans l'ordre indiqué ci-dessous :

Souche 1 : Q W D M T

Souche 2 : A X P T M

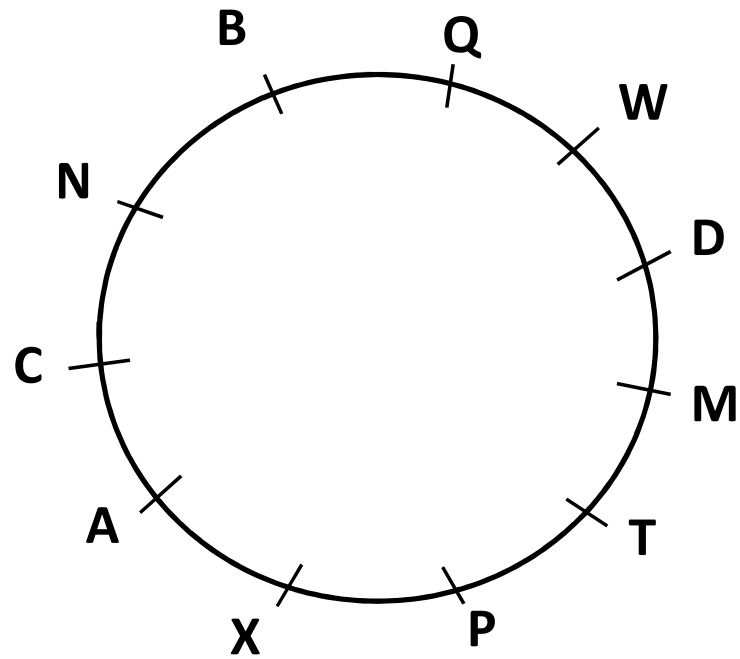
Souche 3 : B N C A X

Souche 4 : B Q W D M

Toutes ces souches Hfr sont dérivées de la même souche F+, quel est l'ordre des marqueurs sur le chromosome circulaire de la F+ d'origine ?

Réponse 2

L'ordre des gènes:



Exercice 3

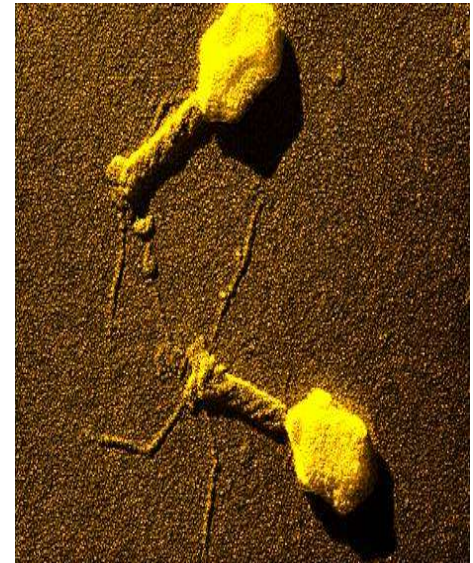
Lors d'un croisement Hfr X F⁻ , **leu⁺ est le premier marqueur à entrer**, mais l'ordre des autres marqueurs est inconnu. Si la souche Hfr est de type sauvage et la F⁻ auxotrophe pour tous les marqueurs considérés, quel est l'ordre des marqueurs dans un croisement où parmi les recombinants leu⁺ sélectionnés, 27% sont ile⁺ , 13% mal⁺ , 82% thr⁺ et 1% trp⁺ ?

Réponse 3

L'ordre des gènes:

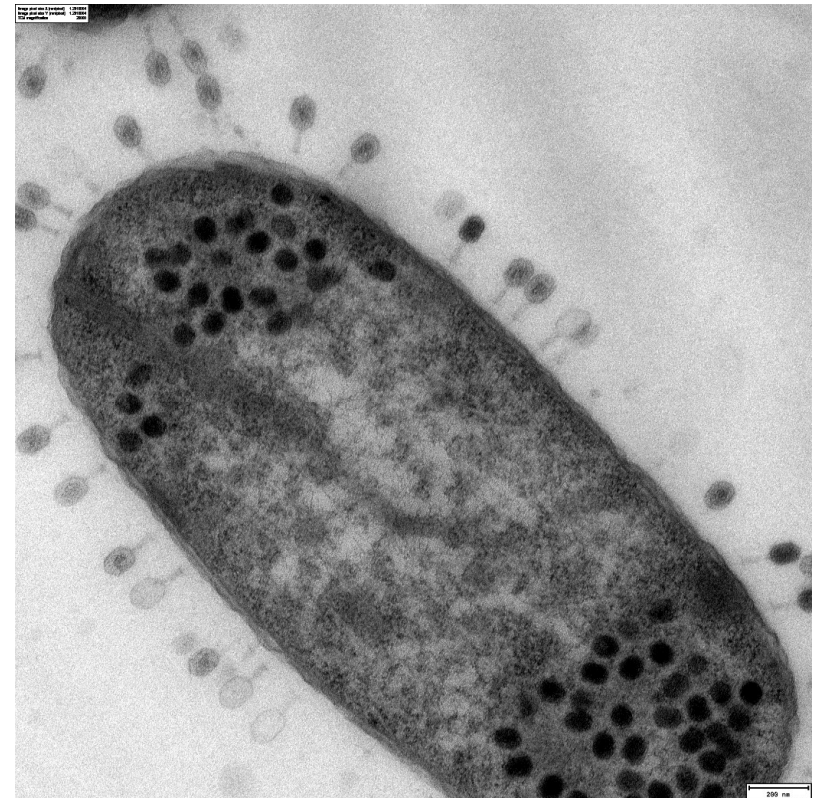


La transduction

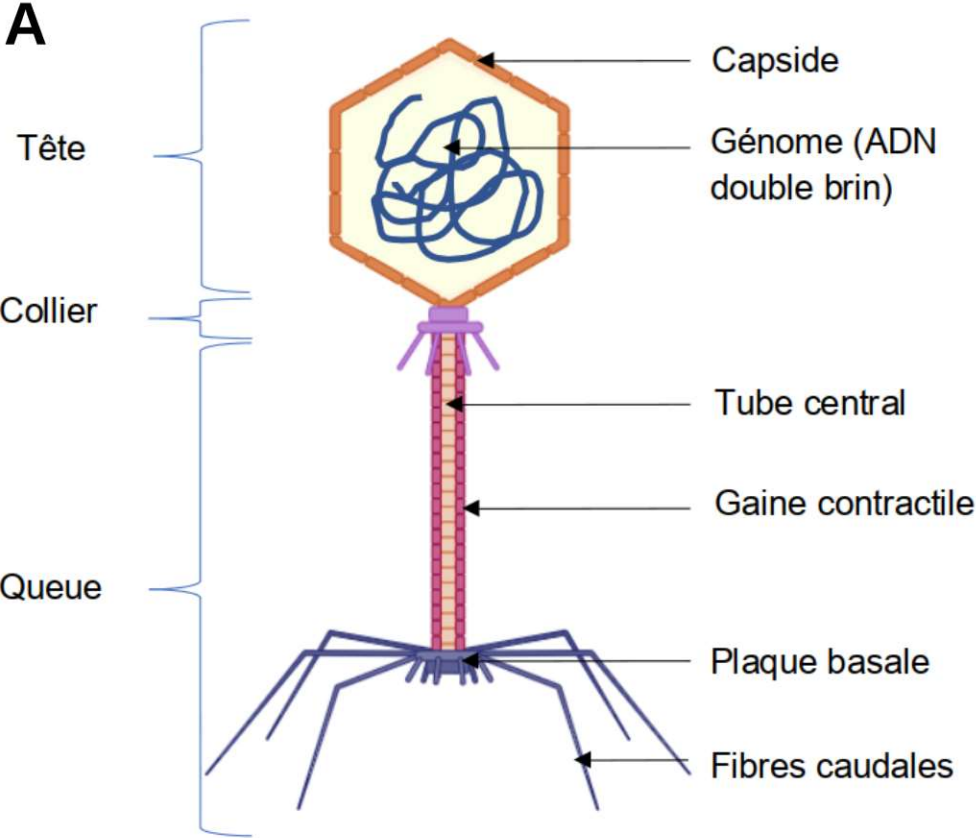


La transduction

La transduction est le transfert d'un petit segment d'ADN d'une bactérie donatrice à une bactérie réceptrice, **sans contact et par l'intermédiaire d'un bactériophage** jouant le rôle de vecteur.



Un bactériophage est un virus qui infecte les bactéries.



Différents types de bactériophages (selon la morphologie et le génome)

ADN double brin

Myoviridae (T4) Plasmaviridae (MVL2)

Siphoviridae (λ) Tectiviridae (PRD1)

Podoviridae (T7) Corticoviridae (PM2)

ADN simple brin

Inoviridae (M13)

Microviridae (φX174)

ARN double brin

Cystoviridae (φ6)

ARN simple brin (+)

Leviviridae (MS2)

- Si l'infection de la bactérie par le bactériophage conduit à sa destruction (lyse). Dans ce cas, le cycle est qualifié de « lytique » et le bactériophage de « **virulent** » comme les bactériophages T2 ou T4.

- Si l'infection ne conduit pas forcément à la destruction de la cellule hôte, le cycle est qualifié de « lysogénique » et le bactériophage de « **tempéré** » (c'est le cas, par exemple, du bactériophage λ).

Mécanisme de la transduction

